

2. Новоженев, Ю.В. Программные системы автоматизации складов / Ю.В. Новоженев, Е.В. Даниличева – Издание ООО «Аргуссофт Компани», 2006. – 244 с.

3. Официальный сайт ISBC [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://isbc.ru/news/bystraya-rfid-identifikatsiya-avtotransporta-na-vesovoy.html> – Дата доступа: 08.05.2020.

УДК 66.12

ПРОТОТИПИРОВАНИЕ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

*И. А. Паржин, студент группы 10505116 ФММП БНТУ,
научный руководитель – канд. тех. Наук, доцент А.И. Ермаков*

Резюме – В данной работе описываются основные технологии трехмерного прототипирования, особенности и преимущества данной инновации. Приведен пример в использовании прототипирования в учебном процессе.

Summary – This paper describes the main technologies of three-dimensional prototyping, features and advantages of this innovation. An example of using prototyping in the educational process is given.

Введение. Примерно с начала 1980-х гг. начали интенсивно развиваться технологии формирования трёхмерных объектов не путём удаления материала (точение, фрезерование, электроэрозионная обработка) или изменения формы заготовки (ковка, штамповка, прессовка), а путём постепенного наращивания (добавления) материала или изменения фазового состояния вещества в заданной области пространства.

Основная часть. Специфика технологий быстрого прототипирования (Rapid Prototyping, или RP) заключается в том, что формирование, синтез объекта-прототипа (физической модели, макета, натурального образца) осуществляется путем последовательного «наращивания» материала слой за слоем, где все слои плоские, одной толщины. Подобные технологии позволяют создавать сложные по внешним формам объекты с определенной внутренней структурой, иногда даже с подвижными частями. Термин «быстрый» практически означает, что изготовление трехмерной модели производится по программе, автоматически создаваемой САД (Computer Aided Design), при использовании единого технологического процесса, одним и тем же рабочим органом, без специальных приспособлений при неизменной рабочей установке. В качестве модельных средств используются жидкости, нитевидные полимеры, литейные воски, листовые материалы (металлопрокат, бумага), ПВХ-пленка, порошковые гипсовые композиции, пакетированный литейный песок, металлические порошки и ряд других. Технологии быстрого прототипирования реализуются в автоматических установках, для которых управляющие программы формируются по фай-

лам 3D-моделей создаваемых объектов. Именно эти признаки (наращивание или синтез по плоским слоям и автоматизация выполнения по 3D-моделям) являются общими для всех подобных установок, которые иногда называются моделлерами. Гибкость и очень широкие возможности установок быстрого прототипирования позволяют относить их к числу интеллектуальных универсальных интегрированных производственных систем. В настоящее время можно выделить три области использования технологий быстрого прототипирования:

1) изготовление эскизных макетов, дизайнерских или инженерных образцов (прототипов). Изначально это направление и называлось «быстрое прототипирование»;

2) изготовление либо непосредственно инструмента (технологической оснастки) для традиционных производственных процессов (литья, штамповки), либо промежуточных средств для его производства, используя технологии быстрого прототипирования. Такое направление носит название Rapid Tooling (быстрое изготовление инструмента или быстрый инструмент);

3) непосредственное изготовление функциональных деталей, используя технологии быстрого прототипирования. Такой подход к производству носит название Rapid Manufacturing, или «быстрое изготовление».

В ходе научной работы был разработан прототип жерновой кофемолки с коническими жерновами, созданный на базе кофемолки Baratza Preciso.



Рисунок 1 – Кофемолка собственной разработки (3D модель)

Источник: [1, 4]

Первая кофемолка была изобретена лондонским кузнецом в 1665 году. Сперва она была ручной, а с появлением электричества – электрической. На сегодняшний день различают два вида кофемолок: роторные (ножевые) и жерновые. Кофемолки с коническими жерновами (когда один конус как бы вставлен в другой) обеспечивают лучшее качество помола за счет увеличения рабочей поверхности. Такие жернова меньше изнашиваются и перегреваются. Важное преимущество конических жерновов – скорость вращения. Она составляет примерно 400 оборотов в минуту, в отличие от плоских жерновов, скорость вращения которых около 1200 оборотов в минуту. В качестве трехмерной программы для создания 3D модели кофемолки я использовал программу «SolidWorks». Для моделирования, каких либо меха-

нических узлов для последующей печати их на 3D принтере необходимо учитывать погрешности принтера, подобрать необходимую толщину деталей, а также предусмотреть отверстия под крепления. На рисунке представлены основные детали и сборочные узлы, из которых состоит кофемолка (рисунок 2). Все детали были напечатаны на 3D принтере.



Рисунок 2 – Детали кофемолки

Источник: [1]



Рисунок 3 – Последовательность сборки

Источник: [1]

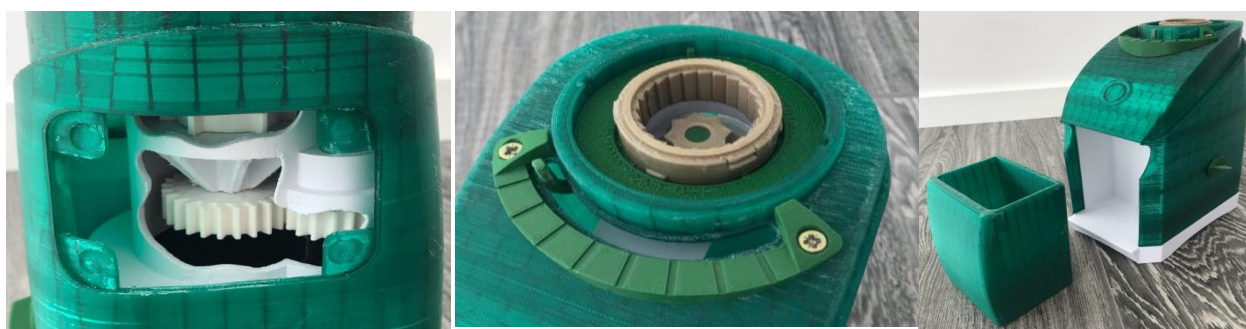


Рисунок 4 – Корпус кофемолки

Источник: [1]

Для передачи движения жернову в кофемолке можно использовать приводное колесо выведенное из корпуса. Так же для закрытия просмотра-

чного окна есть специальная крышка. Она придает кофемолке более цельный вид (рисунок 5).

После необходимо присоединить основной корпус кофемолки



Рисунок 5 – Полностью собранная кофемолка

Источник: разработка автора на основе [2]

Заключение. Область трехмерного моделирования активно развивается и совершенствуется, а возможности современных трехмерных компьютерных программ позволяют реализовать самые фантастические замыслы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лейбов, А.М., Применение технологий 3d-прототипирования в образовательном процессе / А.М. Лейбов, Р.В. Каменев, О.М. Осокина – [Электронный ресурс] – Режим доступа: [https://www.science-education.ru / ru/ article/view?id=14933](https://www.science-education.ru/ru/article/view?id=14933). – Дата доступа: 07.06.2020

УДК62.119

МИКРОФИНИШИРОВАНИЕ И СОВРЕМЕННЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ЕГО ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ

*А.Р. Петрович, студентка гр.10506118 ФММП БНТУ,
научный руководитель – д-р техн. наук, профессор Н.М. Чигринова*

Резюме – В статье изложены основные понятия о микрофинишировании. Отражены свойства и характеристики абразивов, примеры их применения в наши дни.